



AT

10/788,888






Spatial field analysis device for the angular location of emitting objects.

Patent number: EP0138646
Publication date: 1985-04-24
Inventor: BARGUES DENIS; BONNARD RENE; DURFRESNES DE VIREL FRANCOIS
Applicant: THOMSON CSF (FR)
Classification:
 - international: G02B26/10
 - european: G02B26/10R
Application number: EP19840401724 19840828
Priority number(s): FR19830014405 19830909

Also published as:

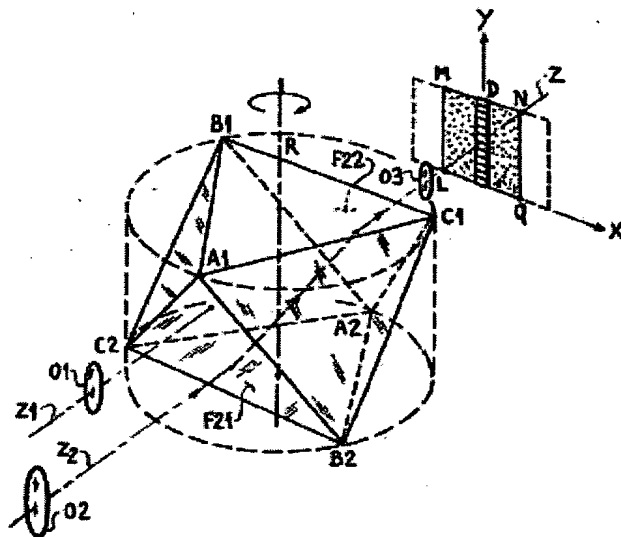
 FR2551890 (A1)
 EP0138646 (B1)

Cited documents:

 GB2106267
 FR2312039
 FR2157937
 EP0040973
 DE2202212
 more >>

Abstract of EP0138646

1. Device for image formation by linear field of view scanning with a reception optical system for generating an image of the field of view observed in a plane, a scanning optical system formed by a polygonal refraction prism (P) rotated about an axis (R) to produce a linear displacement of the field of view image in a direction (X) perpendicular to the direction (Y) of said axis, the prism being provided with a plurality of pairs of parallel faces (F11, F12) inclined differently with respect to the axis of rotation from one pair to the next, characterized in that the reception optical system comprises at least two objectives (O1, O2) having different focal length and positioned with respect to the prism such that they have a common image plane and form an image of each field of view at the same point in said plane, and that the refraction prism comprises a number of face pairs with specific inclination which is fixed in dependence upon the number of the objectives in such a manner that in said plane as many consecutive spatial images as corresponding to different solid angles (S1, S2) are switched, the number of the inclination values being equal to the number of the objectives.



BEST AVAILABLE COPY

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Numéro de publication:

0 138 646
A1

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

Numéro de dépôt: 84401724.4

Int. Cl.⁴: **G 02 B 26/10**

Date de dépôt: 28.08.84

Priorité: 09.09.83 FR 8314405

Demandeur: THOMSON-CSF, 173, Boulevard
Haussmann, F-75379 Paris Cedex 08 (FR)

Date de publication de la demande: 24.04.85
Bulletin 85/17

Inventeur: Bargues, Denis, THOMSON-CSF
SCPI 173, bld Haussmann, F-75379 Paris Cedex 08 (FR)
Inventeur: Bonnard, René, THOMSON-CSF SCPI 173, bld
Haussmann, F-75379 Paris Cedex 08 (FR)
Inventeur: Durfresnes de Virel, François,
THOMSON-CSF SCPI 173, bld Haussmann,
F-75379 Paris Cedex 08 (FR)

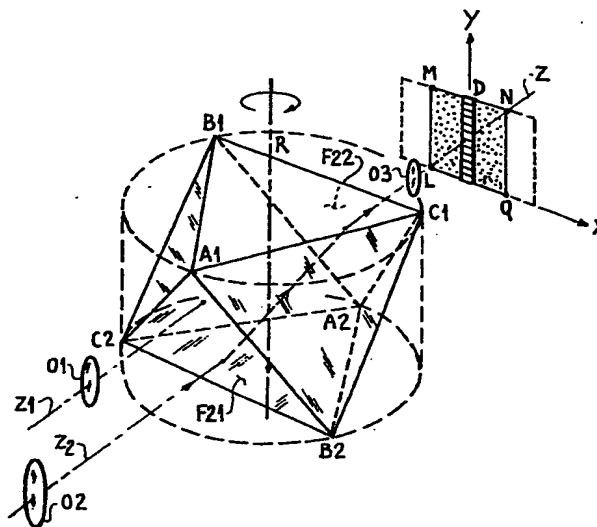
Etats contractants désignés: DE GB IT SE

Mandataire: Trocellier, Roger et al, THOMSON-CSF
SCPI 173, Bld Haussmann, F-75379 Paris Cedex 08 (FR)

Dispositif d'analyse de champ spatial pour la localisation angulaire d'objets rayonnants.

Dispositif permettant d'effectuer avec une même optique de balayage et un même senseur l'analyse alternative d'au moins deux images correspondant, par exemple, à des champs coaxiaux différents.

Il comporte dans une version bifocale préférentielle, deux objectifs (O1, O2), de focale différente, positionnés par rapport à un prisme polygonal de réfraction (P) pour présenter un plan image commun. Le prisme est entraîné en rotation autour d'un axe (R) perpendiculaire au déplacement (X) du balayage et présente une pluralité de paires de faces parallèles (F11, F12) inclinées différemment par rapport à l'axe de rotation d'une paire à la suivante pour obtenir deux valeurs d'inclinaison distinctes et commuter dans le plan détecteur autant d'images successives de champs spatiaux distincts.



**DISPOSITIF D'ANALYSE DE CHAMP SPATIAL
POUR LA LOCALISATION ANGULAIRE D'OBJETS RAYONNANTS**

La présente invention concerne un dispositif d'analyse de champ spatial pour la localisation angulaire d'objets rayonnants dans lequel l'image vidéo est formée par balayage linéaire de champ. L'invention s'applique plus particulièrement à des systèmes équipés d'une barrette détectrice en tant que dispositif photodétecteur ou
5 senseur d'image, et où l'on effectue une analyse par déplacement rectiligne de l'image du champ instantané observé, le déplacement s'effectuant perpendiculairement à la barrette.

L'invention s'applique dans le secteur optoélectronique, à des
10 dispositifs de prise de vue télévision, infrarouge ou autres, utilisés dans le domaine militaire ou civil, pour constituer par exemple des systèmes d'écartométrie, de guidage, etc...

Un but de l'invention est de réaliser un dispositif d'analyse qui produit successivement sur le détecteur et de manière répétée, au
15 moins deux images correspondant à des champs d'angle solide différent et pouvant être coaxiaux ou non. Une application particulière consiste en un dispositif d'écartométrie optique pour la mesure des dépointages angulaires de cibles représentées par des missiles tirés en rafales. Ce problème requiert d'une part, l'analyse
20 d'un grand champ pour l'acquisition et la prise en charge de missiles qui viennent d'être tirés et d'autre part, l'analyse d'un petit champ pour des missiles tirés précédemment et qui se trouvent donc situés à plus grande distance, ceci dans le but d'accroître la précision de l'appareil écartomètre. La simultanéité des deux champs est à
25 assurer dans ce concept d'utilisation par une commutation à cadence élevée. En outre, le montage permet une exploitation aisée dans des bandes spectrales différentes dans les deux champs.

Il est connu par la publication de brevet FR-A-2 312 039, un appareil explorateur d'image thermique qui comporte un objectif d'entrée pour focaliser le rayonnement, cet objectif étant suivi d'un prisme polygonal de réfraction tournant autour d'un axe perpendiculaire à celui de l'optique d'entrée et qui comporte une pluralité de paires de faces parallèles, chaque paire étant constituée de deux faces opposées du prisme également inclinées par rapport à l'axe de rotation. L'angle d'inclinaison varie d'une face à la suivante en sorte de balayer à chaque fois une partie différente du plan image à analyser et d'accroître ainsi le champ total d'observation. Le balayage dans le plan détecteur est alors obtenu sous forme de bandes juxtaposées parallèlement à la direction de déplacement. En utilisant une barrette comme dispositif détecteur, celle-ci est disposée perpendiculairement au sens du défilement d'image. Une optique de transport d'images est généralement prévue pour conjuguer le plan image situé à l'arrière du prisme avec celui où l'on va positionner la surface photosensible du détecteur. La barrette peut ainsi être aisément montée en aval du prisme tournant.

Ce montage à prisme polygonal de réfraction rotatif et à paires de faces parallèles inclinées différemment par rapport à l'axe de rotation se prête bien à une commutation rapide mais les images de champ successives sont du même ordre de grandeur d'une bande à l'autre et correspondent à des champs spatiaux élémentaires distincts.

Un objet de l'invention est de réaliser un montage qui combine le polygone de réfraction tournant avec une optique de réception bifocale, cet ensemble étant agencé en sorte de commuter deux champs d'observation différents et coaxiaux.

Selon l'invention il est proposé un dispositif de formation d'image par balayage linéaire de champ, comportant une optique réceptrice pour produire une image du champ observé dans un plan, une optique de balayage pour produire le déplacement linéaire de l'image de champ à l'aide d'un prisme polygonal de réfraction entraîné en rotation autour d'un axe perpendiculaire au dépla-

5 cement, le prisme étant muni d'une pluralité de paires de faces parallèles inclinées différemment par rapport à l'axe de rotation d'une paire à la suivante, le dispositif étant caractérisé en ce que l'optique réceptrice comporte au moins deux objectifs (01, 02) de focale
10 différente et positionnés par rapport au prisme pour présenter un plan image commun, le prisme de réfraction présentant un nombre de paires de faces et de valeurs d'inclinaison distinctes déterminés en fonction de celui des objectifs, en sorte de commuter dans ledit plan d'images, autant d'images successives de champs spatiaux corres-
pondant à des angles solides de valeur différente (S1, S2), le nombre de valeurs d'inclinaisons étant égal à celui des objectifs.

Les particularités et avantages de la présente invention apparaîtront dans la description qui suit donnée à titre d'exemple non limitatif à l'aide des figures annexées qui représentent :

- 15 - Fig. 1, un schéma d'un dispositif d'analyse de champ spatial conforme à la présente invention, montrant le fonctionnement en grand champ ;
- Fig. 2, un schéma correspondant au dispositif selon la Fig. 1 mais montrant cette fois le fonctionnement en petit champ après
20 rotation du prisme ;
- Fig. 3, un schéma du dispositif selon les Figs. 1 ou 2 montrant plus particulièrement un premier mode de réalisation possible du prisme polygonal de réfraction, ainsi que le plan détecteur ;
- Fig. 4, un deuxième mode de réalisation de prisme poly-
25 gonal ;
- Fig. 5, une variante de réalisation du prisme polygonal de la Fig. 3 ;
- Fig. 6, une autre variante de réalisation du prisme polygonal selon la Fig. 3 ;
- 30 - Fig. 7, un schéma d'un mode de réalisation bifocal avec un champ orientable ; et
- Fig. 8, un schéma d'un mode de réalisation à trois objectifs.
- Fig. 9, un troisième mode de réalisation du prisme polygonal pour un système à trois objectifs selon la Fig. 8 ;

- Fig. 10, un dispositif d'analyse de champ spatial conforme à l'invention, comportant plusieurs voies de détection.

5 Le dispositif d'analyse de champ spatial conforme à l'invention permet d'effectuer avec un même dispositif de balayage et un même senseur l'analyse alternative de deux images, ou plus, correspondant à des champs coaxiaux différents.

10 En ce reportant à la Fig. 1, le dispositif se compose d'une optique d'entrée groupant au moins deux objectifs O1 et O2, d'un prisme polygonal de réfraction P tournant autour d'un axe R perpendiculaire à la direction des axes optiques Z1 et Z2 des objectifs O1 et O2. A l'arrière du prisme une optique de transport d'image O3 permet de transporter l'image de champ focalisée par l'un ou l'autre des objectifs sur le plan de photodétection d'un détecteur D. Le détecteur D sera de préférence constitué par une barrette orientée
15 parallèlement à la direction R de l'axe de rotation. L'optique O3 conjugue le plan image, le plan focal des objectifs O1 et O2 généralement, avec le détecteur. Ce plan image est représenté à l'endroit de la face de sortie du prisme mais il peut également se situer plus en aval du prisme.

20 Au cours de la rotation du prisme P autour de l'axe R, le faisceau, par exemple celui traversant l'optique O1 dans le cas de la Fig. 1, se trouve dévié dans un plan perpendiculaire à l'axe de rotation, ce qui réalise le balayage de l'image transverse à la barrette. Ceci est plus aisé à considérer sur la Fig. 3 où l'on a indiqué
25 l'axe Y correspondant à celui de rotation et l'axe X correspondant à celui de défilement de l'image devant le détecteur.

30 Les deux objectifs présentent des focales différentes, F1 pour l'objectif O1 et F2 pour l'objectif O2 ; en considérant F1 une courte focale et F2 une grande focale, l'objectif O1 est destiné à couvrir un grand champ et l'objectif O2 un petit champ. Le positionnement de ces objectifs est assuré en conséquence vis à vis du prisme P pour que l'image de champ soit formée dans le même plan et au même emplacement. Le prisme polygonal de réfraction P comporte un nombre de paires de faces d'inclinaison différente qui dépend du

nombre d'objectifs utilisés. Ainsi dans le cas considéré, une première
paire de faces F11 et F12 va présenter une inclinaison telle que le
faisceau lumineux reçu à travers l'objectif O1 va se réfracter à
travers le prisme dans le plan focal image correspondant. La paire
5 de faces suivante, comme représentée sur la Fig. 2, constituée
par F21 et F22 va présenter une inclinaison dans l'autre sens en
sorte que le faisceau passant cette fois à travers l'objectif O2 va se
trouver réfracté et converger dans le même plan focal où se forme
l'image de champ, et ainsi de suite. On passera ainsi à une troisième
10 paire de faces, F31 et F32, dont l'inclinaison sera identique à celle
de la première paire de faces pour produire à nouveau la commu-
tation avec le champ couvert par l'objectif O1, puis à une quatrième
paire de faces qui reproduira à nouveau les conditions de fonction-
nement de la Fig. 2, etc... On produit ainsi avec une optique bifocale
15 une commutation de champ en passant successivement d'un grand
champ à un petit champ et vice versa.

Dans l'un et l'autre cas de représentation des Figs. 1 et 2, seul
l'un des objectifs doit être utilisé, le rayonnement reçu à travers
l'autre objectif ne devant pas être pris en considération par le
20 dispositif de balayage P. Selon la représentation de la Fig. 1 ou 2, on
montre que ce rayonnement inutile et donc parasite est réfracté à
l'entrée et à la sortie du prisme et se trouve projeté en sortie hors
de la surface sensible du capteur D. Un écran absorbant E peut être
placé en aval du prisme P pour éliminer ce rayonnement non utile ;
25 il est disposé de préférence au voisinage du plan image corres-
pondant et il comporte une ouverture devant l'objectif O3, formant
diaphragme, pour le passage du rayonnement utile provenant de
l'autre objectif et délimiter l'ouverture de champ.

En se reportant à la Fig. 3, on montre un exemple de réali-
30 sation du prisme polygonal de réfraction, selon sa forme la plus
simple envisageable, suivant laquelle le prisme comporte trois paires
de facettes. Comme on peut le voir, la structure du prisme résulte
de deux triangles équilatéraux A1, B1, C1, et A2, B2, C2 orientés à
180° l'un de l'autre dans deux plans parallèles correspondant à des

sections droites d'un cylindre. En conséquence, chaque sommet d'un triangle, le sommet A par exemple, formera avec l'axe de rotation R un plan médiateur passant notamment par le sommet A2 de l'autre triangle et le milieu du côté C2,B2. Suivant cette réalisation, on dispose de deux valeurs d'inclinaison différentes, une première paire de faces est constituée par A1, B2, C2 et A2, B1, C1, une seconde paire de faces par A1,B2,C1 et A2,B1,C2, puis la troisième paire de faces par A2, B2, C1 et A1, B1, C2. Ensuite, pour la quatrième paire de faces on retrouve les éléments de la première paire de faces et ainsi de suite. Ces trois paires de faces ne présentent que deux valeurs d'inclinaison différentes étant donné par exemple que les faces A1,C2,B2 et A2,B2,C1 sont également inclinées par rapport à l'axe de rotation R compte-tenu de la symétrie du montage.

La Fig. 3 montre également l'image de champ instantanée MNLQ formée au niveau du détecteur, le déplacement s'effectuant suivant la direction de l'axe des X lors de la rotation, en sorte que les différents points le long de MN ou le long de LQ défilent au niveau de la barrette.

Il est entendu que la version représentée du prisme n'est pas limitative et que l'on peut considérer une réalisation à plus grand nombre de faces. Ainsi, au lieu de partir d'une structure en forme de triangle dans deux plans, on peut partir d'un polygone à plus grand nombre de côtés. Toutefois, il y a lieu de considérer que ce nombre de côtés doit être impair pour obtenir des faces opposées parallèles dans les conditions précitées, c'est-à-dire que chaque sommet et l'axe R forment un plan médiateur pour une arête de l'autre polygone, et vice-versa. Ainsi, pour un polygone à $(2n+1)$ côtés, les bases sont décalées angulairement de $\frac{\pi}{2n+1}$ relativement à l'axe R pour former $2.(2n+1)$ faces latérales ou $(2n+1)$ paires de faces, avec deux valeurs d'inclinaison (ou, en fait une seule valeur le signe changeant d'une paire de faces à la suivante ainsi qu'après rotation d'un demi-tour pour chaque paire considérée).

Un exemple de prisme à 14 facettes est dessiné sur la Fig. 4, le polygone de base a 7 côtés et le deuxième polygone est décalé en sorte que chaque sommet (A1,A2) coïncide avec le milieu de l'arête de l'autre (B2,C2, B1,C1).

Sur la Fig. 5, on a représenté une variante du prisme de la Fig. 3 suivant laquelle le prisme est tronqué entre deux plans intermédiaires et à une hauteur réduite. Sur cette variante on voit également que la face supérieure ainsi que la face inférieure cette dernière n'est pas visible sur la figure, sont opacifiées par un dépôt absorbant AB1 pour se protéger de la lumière parasite.

La même technique est montrée sur la variante de la Fig. 6 où le dépôt absorbant est effectué sur les faces latérales actives du prisme mais dans les zones correspondant au rayonnement de l'objectif inutilisé. Ces dépôts sont indiqués par la référence AB2 pour la partie supérieure correspondant à l'occultation de l'objectif O1 dans le cas des figures précédentes, et AB3 pour le dépôt dans les parties inférieures correspondant pour la face suivante à l'occultation du rayonnement sortant de l'objectif O2. Il y a lieu de remarquer que ces dépôts absorbants sont toutefois limités à une certaine distance $H/2$ du plan médian central qui coupe le prisme en deux perpendiculairement à l'axe R, étant donné que suivant ce plan et dans cette zone ménagée va se produire, côté sortie, l'image de champ focalisée, cette image devant être reprise ensuite par l'objectif O3. On a ainsi décrit un système optique bifocal qui permet pour le détecteur de voir à travers une première paire de faces les rayons issus d'une première optique O1 correspondant par exemple à une couverture grand champ et puis de voir lors du passage de la paire de faces suivante le rayonnement issu de l'optique O2 correspondant à un petit champ, coaxial au précédent, et ainsi de suite, la commutation de champ étant liée à la vitesse de rotation du prisme et à son nombre de facettes. On a donc bien réalisé l'analyse de deux champs différents avec un même dispositif de balayage et un même détecteur.

La réalisation décrite comportant une optique bifocale correspond à un mode préféré de réalisation parce que d'exécution simple. Par contre, en ce qui concerne l'exécution du prisme polygonal de réfraction, il est préférable de disposer d'un nombre suffisant de facettes pour accroître, à rotation égale, le nombre de commu-

tations par le prisme. En ce sens une version de prismes à 14 faces selon la Fig. 4 serait préférable à celle la plus simple de la Fig. 3.

5 En premier lieu, on se reportera à la Fig. 7 qui est destinée à montrer, sous forme d'un schéma partiel, que les champs peuvent ne pas être coaxiaux. Dans le montage d'un des deux objectifs, l'objectif O2 en l'occurrence, c'est à dire celui correspondant au petit champ, il est prévu des moyens additionnels pour régler l'orientation du petit champ observé. Ces moyens comportent un miroir de renvoi M1 et un deuxième miroir M2 entraînés respectivement en
10 rotation autour d'un axe X1 et d'un axe X2 perpendiculaires au plan de figure. L'objectif O2 est solidaire du miroir M2 et tourne en même temps que celui d'un angle double de l'angle de rotation du miroir M1. Le bloc CD symbolise des moyens de commande de la rotation des miroirs. Ainsi, l'axe optique Z2 peut être orienté
15 différemment et être disposé parallèle à l'axe Z1 ou non, en sorte que le petit champ correspond à une zone spatiale d'angle solide S2 interne au grand champ d'angle solide S1 couvert par l'objectif O1, ou non, la partie S2 pouvant être à la limite située à l'extérieur de S1. Pour simplifier la figure et rendre compréhensible le fonctionnement, on a représenté que les deux positions d'inclinaison de la face d'entrée, celles correspondant aux faces F11 et F21 des Figs 1 et 2. Les angles S1 et S2 correspondent à des images de champ de même grandeur dans le plan image.

25 En se reportant maintenant à la Fig. 8, le schéma qui s'y trouve représenté est destiné à montrer une variante qui comporte plus de deux objectifs. On s'est limité à trois objectifs étant donné qu'une réalisation d'un nombre d'objectifs plus élevé devient rapidement plus complexe et difficile. Les trois objectifs O1, O2 et O4 ont été représentés dans le plan de figure mais ils peuvent se
30 trouver dans des plans séparés. Ici encore on a représenté le prisme par des inclinaisons successives de la face d'entrée indiquée F11, F21 et F31, cette dernière pour une troisième position angulaire verticale correspondant au troisième objectif O4 destiné à couvrir un champ moyen, O1 correspondant comme on l'a dit au grand

5 champ et O2 à un petit champ. Dans le cas d'un système à plus de deux objectifs deux cas différents existent suivant la parité de ce nombre d'objectifs. Si le nombre est pair on aura un nombre pair d'inclinaison de faces. Si ce nombre est impair, le prisme devra présenter des paires de faces sans inclinaison par rapport à l'axe de rotation du prisme, et le champ correspondant devra être balayé deux fois plus souvent que les autres champs.

10 La Fig. 9 donne une représentation d'un mode d'exécution du prisme polygonal pouvant convenir à une version à trois objectifs d'entrée selon la Fig. 8. Ce prisme est obtenu à partir d'un prisme droit de section hexagonale dont on a usiné respectivement des coins avec l'inclinaison désirée pour former les paires de faces inclinées. Ainsi on peut distinguer la face F31 droit d'origine et de part et d'autre les faces F11 et F21 d'inclinaison opposées par rapport à la
15 verticale R. A chacune de ces faces correspond une face parallèle en vis-à-vis, par exemple F12 à F11.

On peut se rendre compte aisément qu'un dispositif d'analyse conforme à l'invention présente de nombreuses variantes d'exécution et si l'on est rapidement limité dans la pratique pour le nombre
20 d'objectifs, de préférence deux, éventuellement trois, il n'en est pas de même pour le prisme polygonal. De manière générale le nombre d'inclinaisons distinctes des faces est égal au nombre d'objectifs et le nombre de faces du prisme est donné par le produit du nombre d'objectifs par un nombre impair, si ce nombre d'objectifs est pair.
25 Si le nombre d'objectifs est impair, le nombre de faces est donné par le produit du nombre d'objectifs augmenté d'une unité, par un nombre impair. Dans ce dernier cas, le prisme comporte des faces non inclinées par rapport à l'axe de rotation et alternées avec les faces inclinées pour que le champ correspondant soit analysé avec
30 une fréquence multiple de celle des autres champs (fréquence double dans le cas de trois objectifs).

Il y a lieu également de remarquer, ce qui peut être important côté exploitation, que les bandes spectrales de réception dans les différents champs peuvent être différentes en disposant, dans chaque voie optique, de moyens de filtrage optiques correspondants à la bande de sélection désirée pour cette voie. Ces moyens de filtrage peuvent être réalisés de diverses manières connues, par exemple le choix des verres des objectifs, des dépôts sur les objectifs, des filtres séparés interposés sur le trajet optique. On pourra ainsi avoir, par exemple, une voie recevant dans le visible et une deuxième voie dans l'infrarouge ; à noter d'ailleurs que le champ pourrait être le même pour ces deux voies en utilisant des objectifs semblables pour 01 et 02.

Parmi d'autres variantes possibles, on peut aussi considérer d'utiliser le prisme en trajet optique inversé pour commuter des voies de détection. Une représentation correspondant à un cas de ce genre est donnée Fig. 10, résultant de l'inversion de fonctions par rapport au montage à deux objectifs Fig. 1 ou 2. On retrouve en effet le prisme P et le passage cette fois d'une voie optique unique d'axe Z vers deux voies réceptrices d'axe Z1 et Z2 commutées alternativement par la rotation du prisme. Cette variante peut aussi être étendue à trois détecteurs, ou plus. Des moyens de filtrage dans des bandes spectrales différentes peuvent aussi être prévus dans les différentes voies réceptrices, par exemple les filtres F1 et F2 interposés entre les optiques 031 et 032 de reprise d'image et les détecteurs associés D1 et D2. De même que précédemment, un écran E pourra être disposé sur le trajet optique, par exemple à proximité du plan image intermédiaire, c'est-à-dire entre le prisme et les optiques 031 et 032 pour d'une part absorber des rayonnements parasites et ne laisser passer que le rayonnement utile dans le champ désiré par des ouvertures correspondantes en regard des objectifs 031 et 032.

REVENDECATIONS

1. Dispositif de formation d'image par balayage linéaire de champ, comportant une optique réceptrice pour produire une image du champ observé dans un plan, une optique de balayage pour produire le déplacement linéaire de l'image de champ à l'aide d'un
5 prisme polygonal de réfraction (P) entraîné en rotation autour d'un axe (R) perpendiculaire au déplacement (X), le prisme étant muni d'un pluralité de paires de faces parallèles (F11,F12) inclinées différemment par rapport à l'axe de rotation d'une paire à la suivante, le dispositif étant caractérisé en ce que l'optique réceptrice comporte
10 au moins deux objectifs (O1,O2) de focale différente et positionnés par rapport au prisme pour présenter un plan image commun, le prisme de réfraction présente un nombre de paires de faces et des valeurs d' inclinaison distincte déterminés en fonction de celui des objectifs en sorte de commuter dans ledit plan autant d'images
15 successives de champs spatiaux correspondant à des angles solides de valeur différente (S1,S2), le nombre de valeurs d'inclinaisons étant égal à celui des objectifs.

2. Dispositif de formation d'image selon la revendication 1, caractérisé en ce que le nombre d'objectifs est pair et le nombre de
20 faces du prisme est égal au produit du nombre d'objectifs par un nombre impair.

3. Dispositif de formation d'image selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte un nombre impair d'objectifs et que le nombre de faces du prisme est égal au produit du nombre
25 d'objectifs augmenté d'une unité par un nombre impair, lesdites faces comportant des faces d'inclinaison nulles par rapport à l'axe de rotation, alternées avec les autres faces d'inclinaison non nulles.

4. Dispositif de formation d'image selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'optique réceptrice est bifocale, composée
30 avec deux objectifs, et que le prisme polygonal de réfraction

présente deux valeurs d'inclinaison des faces pour commuter deux images de champs spatiaux distincts lors de la rotation, d'une face à la suivante, ledit prisme étant constitué par un polyèdre convexe qui présente au moins trois paires de faces au cours d'une rotation.

5 5. Dispositif de formation d'image selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les faces du prisme qui reçoivent le rayonnement lumineux à travers les objectifs sont recouvertes partiellement d'un dépôt absorbant (AB2 et AB3) pour éliminer le rayonnement de l'objectif non utile.

10 6. Dispositif de formation d'image selon la revendication 2 ou 4, caractérisé en ce le polyèdre est tronqué perpendiculairement à l'axe de rotation entre deux plans parallèles suivant lesquels se situent les faces supérieure et inférieure inutilisées du prisme, lesdites faces étant recouvertes d'un dépôt absorbant (AB1) pour
15 éliminer le rayonnement parasite correspondant à celui provenant de l'objectif non utilisé pour la paire de faces considérée.

 7. Dispositif de formation d'image selon l'une quelconque des revendications 2, 4, 6, caractérisé en ce que l'un des deux objectifs est rendu orientable par rotation autour d'un axe (X1) en sorte de
20 faire varier le positionnement angulaire du champ spatial (S2) couvert par cet objectif, ledit objectif orientable étant combiné avec des moyens d'orientation qui comportent des miroirs déviateurs tournants (M1,M2) dont l'un (M2) solidairement avec l'objectif (02), et des moyens d'entraînement (CD).

25 8. Dispositif de formation d'image selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte, en aval du prisme polygonal de réfraction tournant, un objectif (O3) de reprise d'image pour transporter l'image focalisée par les objectifs d'entrée successifs dans un même plan de photodétection, une
30 barrette photosensible (D) disposée dans ce plan selon une direction (Y) perpendiculaire au défilement, et un écran (E) placé entre le prisme et l'objectif de transport d'image, pour éliminer des rayonnements parasites réfractés par le prisme et percé d'une ouverture pour délimiter l'ouverture de champ.

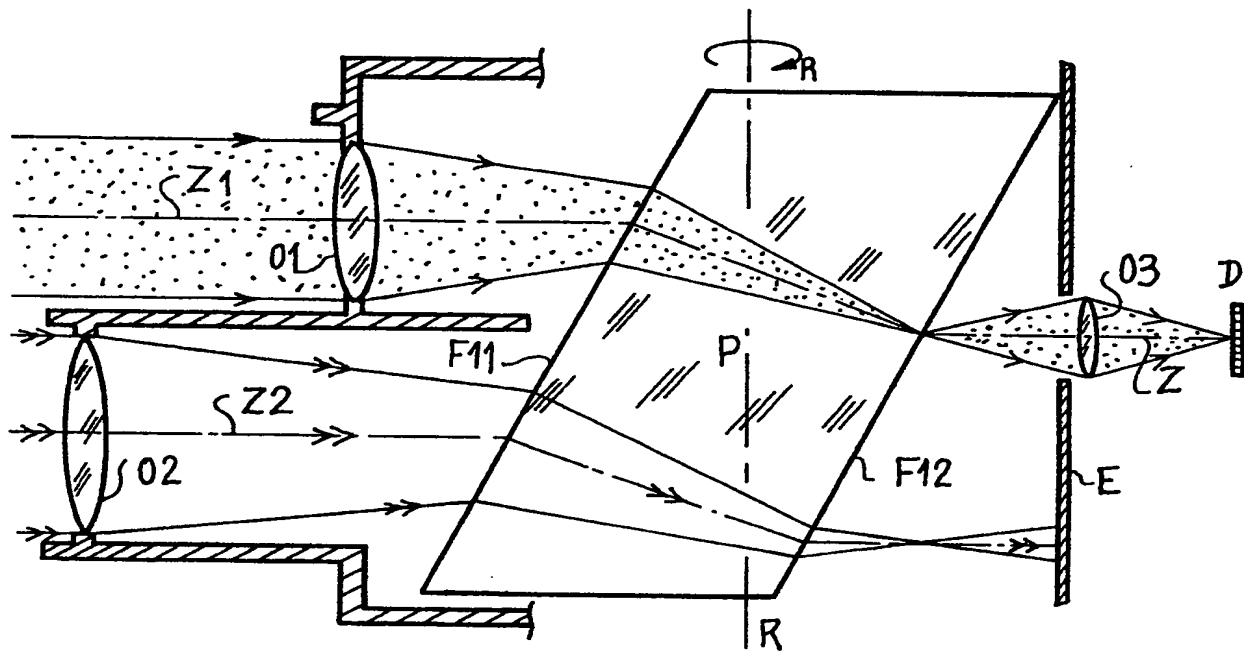
- 5 9. Dispositif de formation d'image par balayage linéaire de champ, comportant une optique réceptrice pour produire une image de champ observé dans un plan, une optique de balayage pour produire le déplacement linéaire de l'image de champ à l'aide d'un prisme polygonal de réfraction (P) entraîné en rotation autour d'un
- 10 axe (R) perpendiculaire au déplacement (X), le prisme étant muni d'une pluralité de paires de faces parallèles (F11,F12) inclinées différemment par rapport à l'axe de rotation d'une paire à la suivante, le dispositif étant caractérisé en ce qu'il comporte au moins deux détecteurs (D1,D2), le prisme présente un nombre de
- 15 paires de faces d'inclinaison distincte déterminés en fonction de celui des détecteurs en sorte de commuter successivement l'image dudit champ sur lesdits détecteurs, le nombre de valeurs d'inclinaison étant égal à celui des détecteurs.
- 20 10. Dispositif de formation d'image selon la revendication 9, caractérisé en ce que le nombre de détecteurs est pair et le nombre de faces du prisme est égal au produit du nombre de détecteurs par un nombre impair.
- 25 11. Dispositif de formation d'image selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'il comporte un nombre impair de détecteurs et que le nombre de faces du prisme est égal au produit du nombre de détecteurs augmenté d'une unité par un nombre impair, lesdites faces comportant des faces d'inclinaison nulles par rapport à l'axe de rotation, alternées avec les autres faces d'inclinaison non nulles.
- 30 12. Dispositif de formation d'image selon l'une quelconque des revendications 9 à 10, caractérisé en ce qu'il comporte en aval du prisme polygonal de réfraction tournant, pour chaque détecteur, un objectif (03) de reprise d'image pour transporter l'image focalisée par l'objectif d'entrée dans le plan de photodétection du détecteur associé, ce dernier étant constitué par une barrette photosensible disposée dans ce plan selon une direction perpendiculaire au défilement de l'image, et en ce qu'il comporte, en outre, un écran (E) placé entre le prisme et les objectifs de transport d'image (031,032) et percé d'ouvertures pour éliminer des rayonnements parasites et pour

délimiter l'ouverture du champ en regard de chaque objectif de transport d'image.

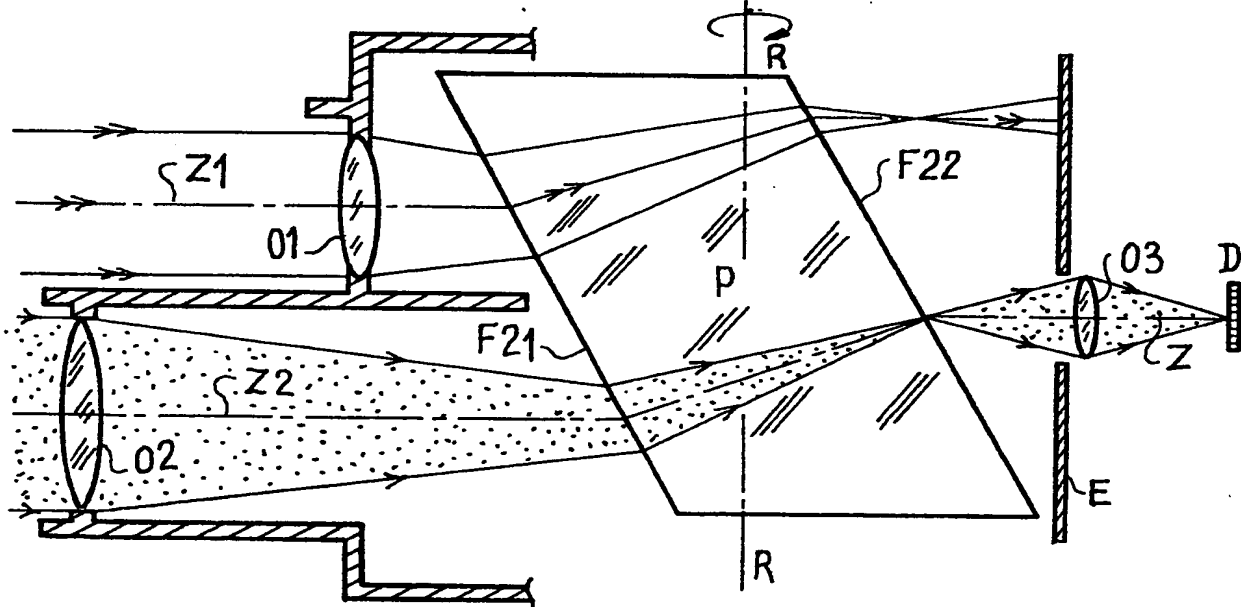
5 13. dispositif de formation d'image selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte, en outre, des moyens de filtrage (F1,F2) pour détecter successivement dans au moins deux bandes spectrales distinctes d'exploitation.

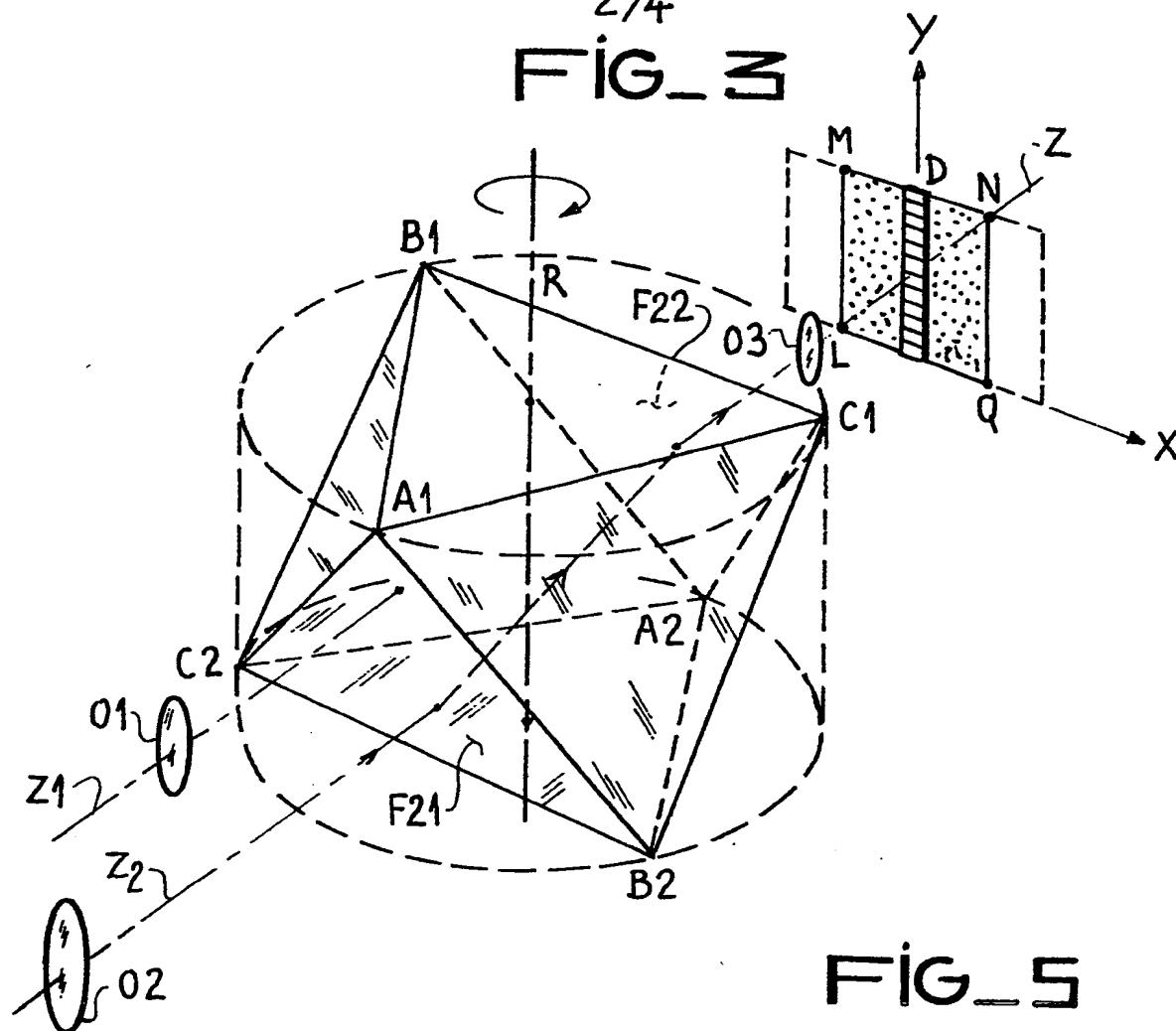
10 14. Utilisation d'un dispositif de formation d'image selon l'une quelconque des revendications 1 à 8 considérée seule ou combinée avec la revendication 13, pour réaliser un dispositif d'analyse de champ spatial pour la localisation angulaire d'objets rayonnants, caractérisé en ce qu'il permet une analyse simultanée d'au moins deux champs, avec le même dispositif de balayage et le même détecteur.

FIG_1

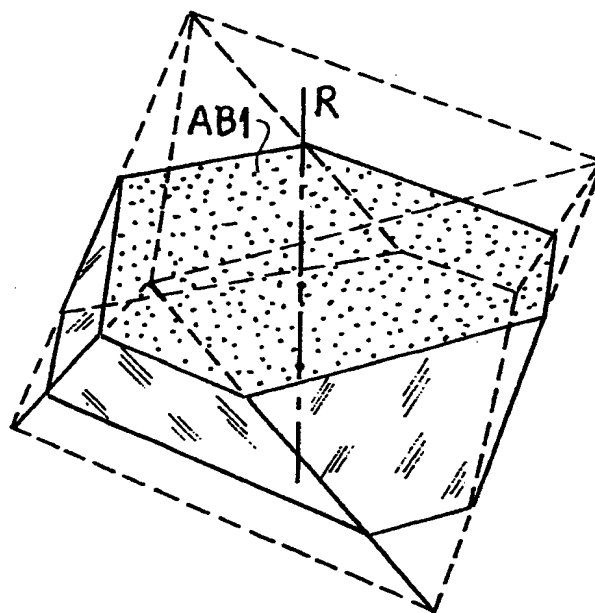


FIG_2

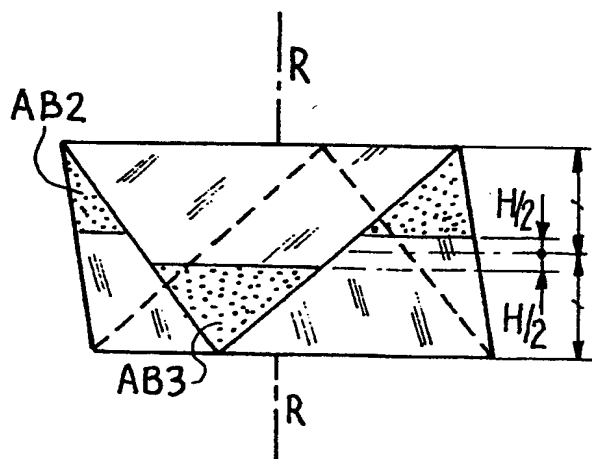


2/4
FIG_3

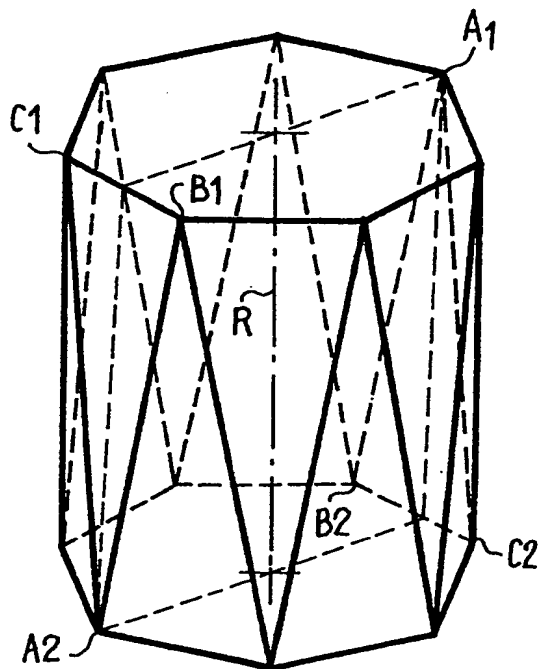
FIG_5



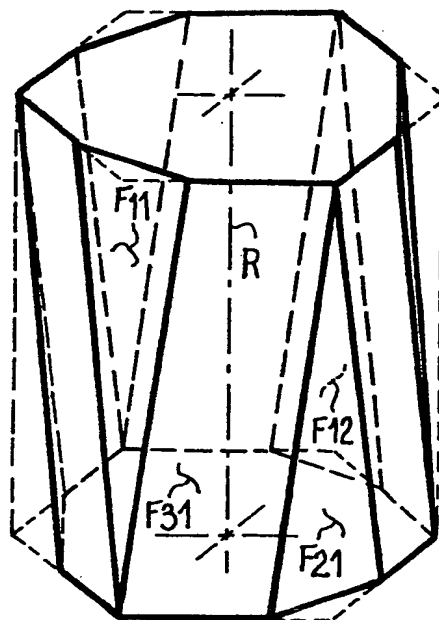
FIG_6



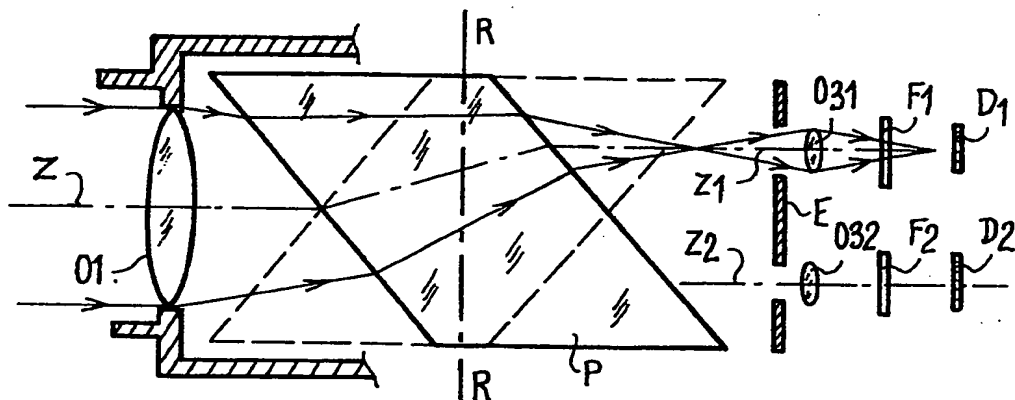
FIG_4



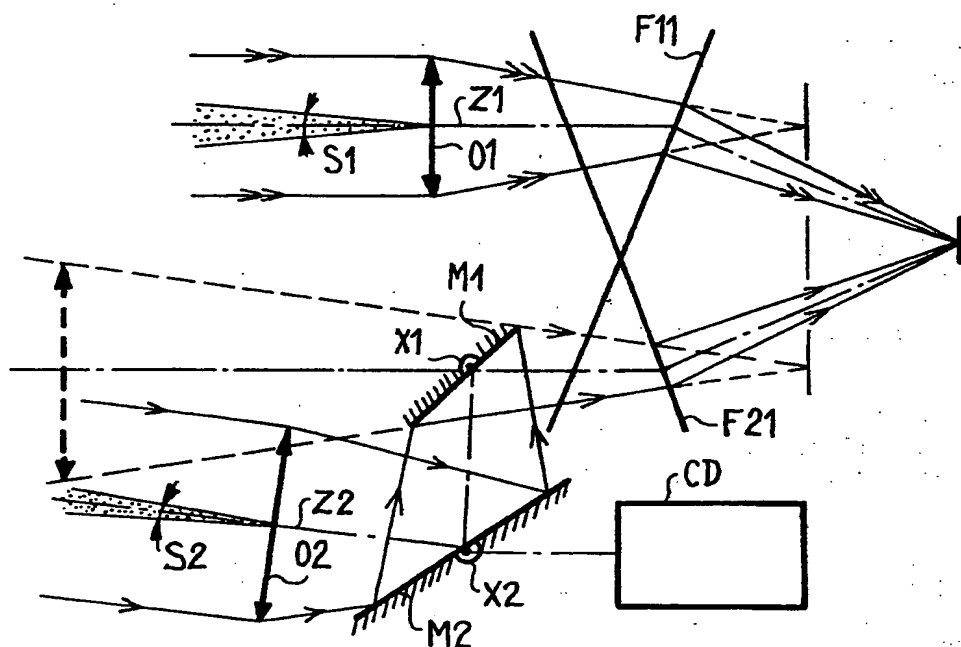
FIG_9



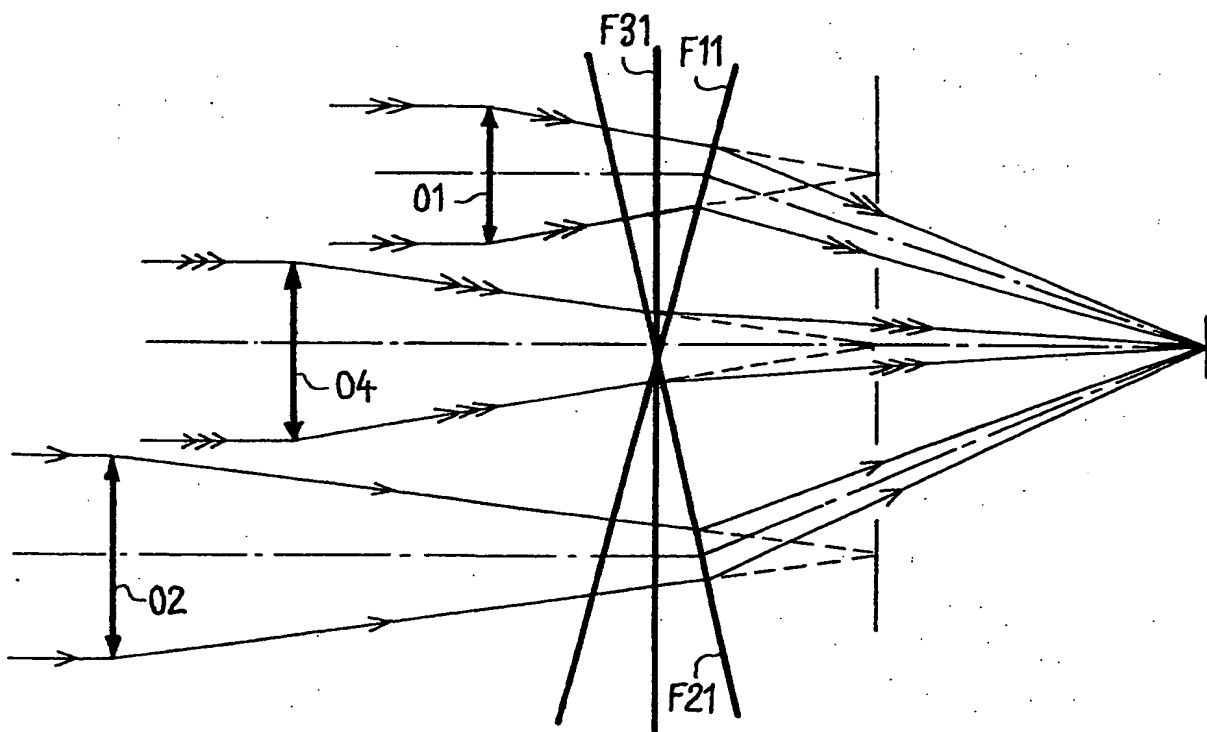
FIG_10



FIG_7



FIG_8





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0138646

Numéro de la demande

EP 84 40 1724

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
A	GB-A-2 106 267 (PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN N.V.) * Page 1, ligne 61 - page 1, ligne 68; page 1, lignes 94-113; figure 1 *	1, 4, 8, 12	G 02 B 26/10
D, A	FR-A-2 312 039 (ELEKTRO-OPTIK GmbH) * Page 3, lignes 8-17; revendications; figures 1-6 *	1-4, 8, 12, 14	
A	FR-A-2 157 937 (BARNES ENGINEERING COMPANY) * Revendications; figures 1, 2 *	1, 14	
A	EP-A-0 040 973 (KONISHIROKU PHOTO INDUSTRY CO., LTD.) * Page 3, lignes 10-17; revendications; figures 1, 2 *	9, 10	
A	PATENTS ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 6, no. 41(P-106)(919), 13 mars 1982; & JP - A - 56 159 603 (TOKYO SHIBAURA DENKI K.K.) 09-12-1981	9, 10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4) G 02 B 5/00 G 02 B 6/00 G 02 B 7/00 G 02 B 13/00 G 02 B 21/00 G 02 B 26/00 G 02 B 27/00 H 04 N 1/00 H 04 N 3/00
A	DE-A-2 202 212 (C. REICKERT OPTISCHE WERKE AG) * Revendication 1 *	9	
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 26-11-1984	Examineur POPINEAU G.J.P.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.